

Συοίτη Ε.Μ.Φ.Ε.

Εξεταζόμενο μάθημα: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΓΥ

Διδάσκοντες: A. Μαυραγάνης, B. Κυτόπουλος

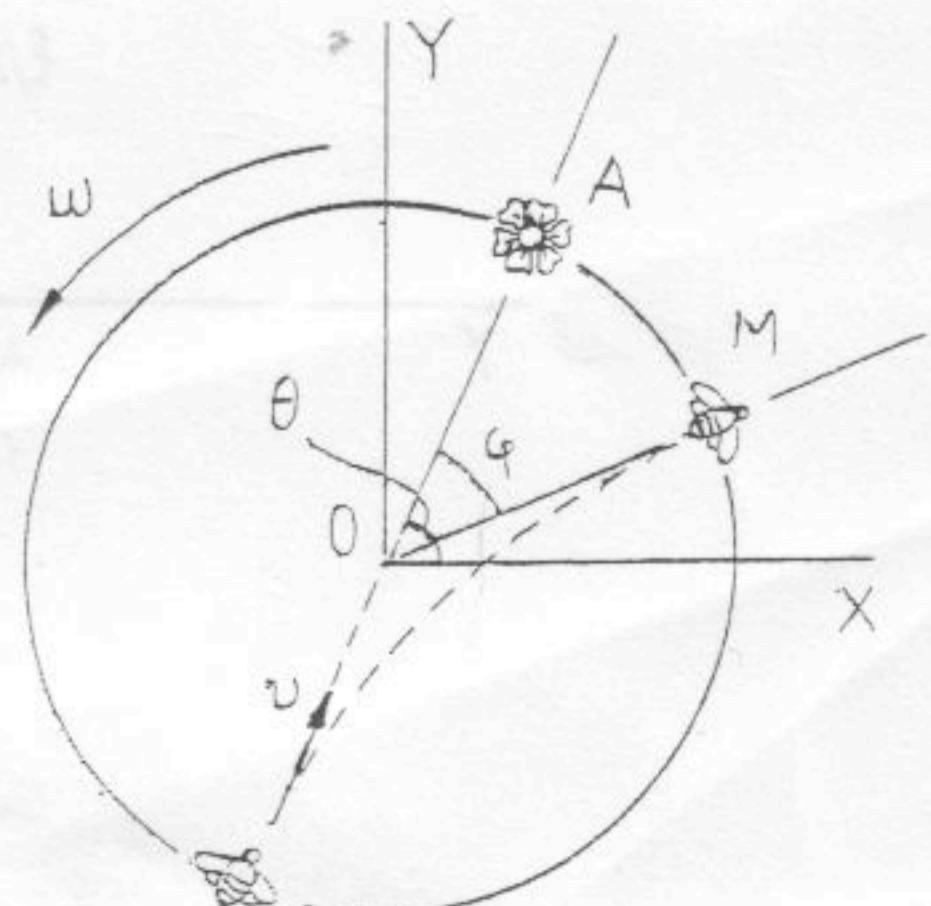
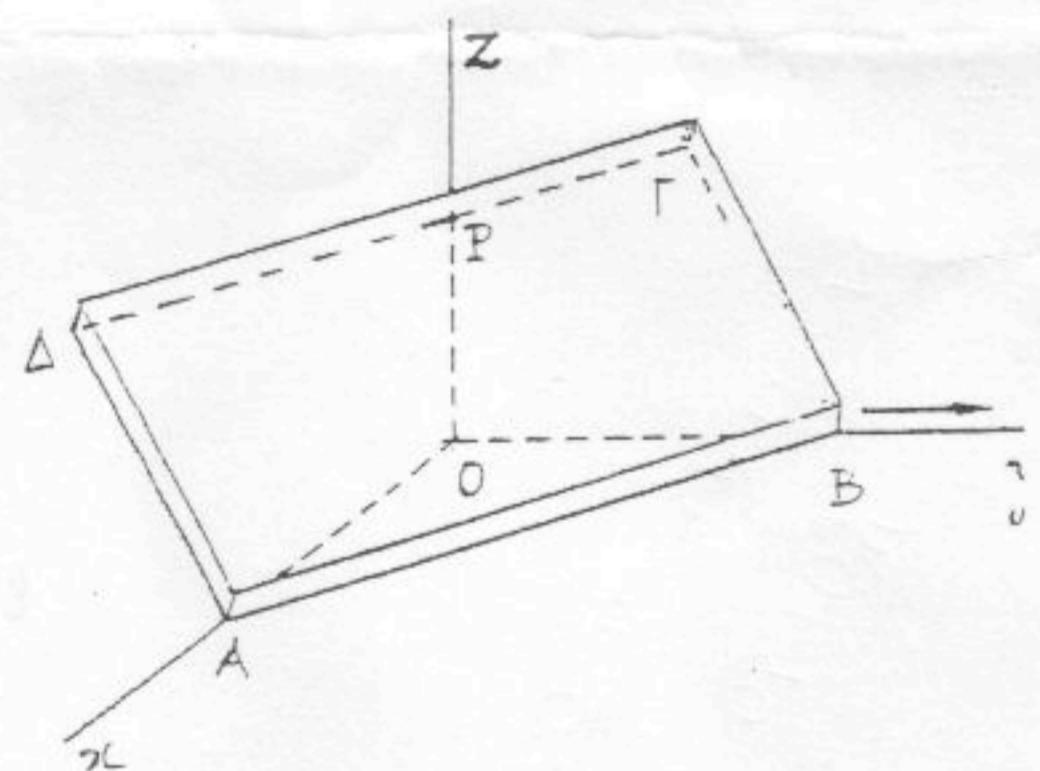
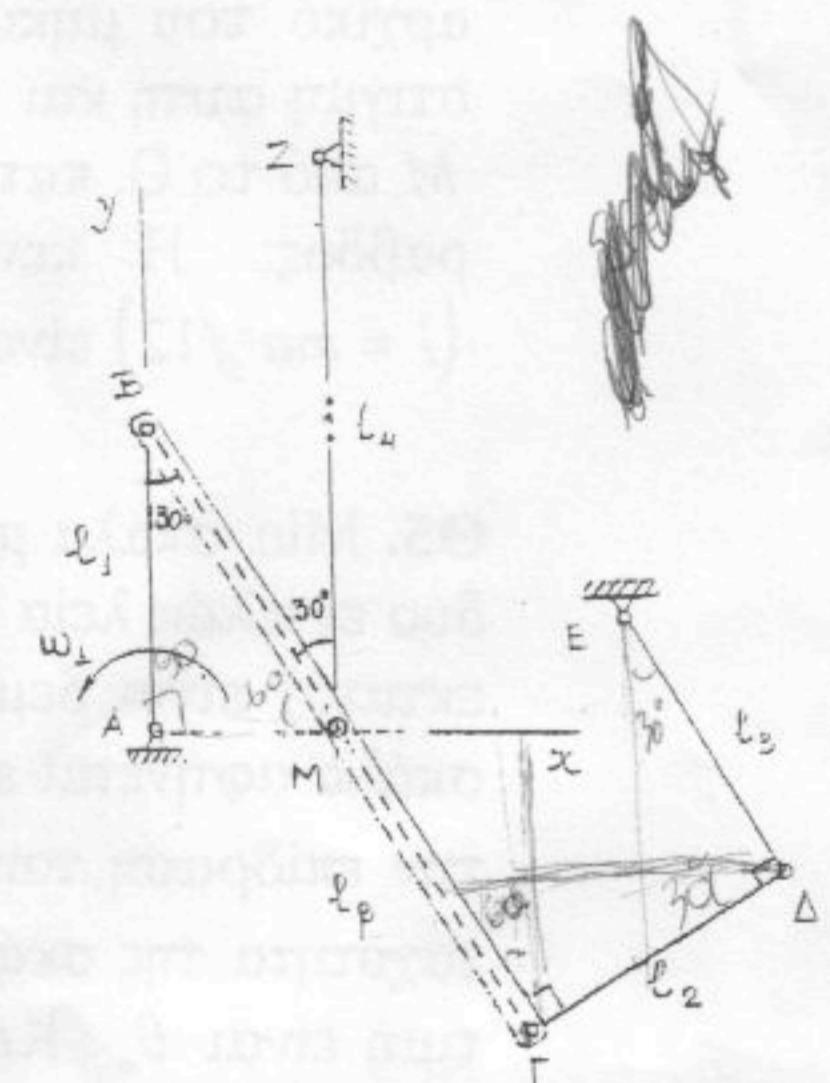
Απαντήστε σε τρία θέματα από τα πέντε. Επιλέξτε ένα μεταξύ των Θ1 και Θ2 και ένα μεταξύ των Θ4 και Θ5. Το Θ3 είναι υποχρεωτικό (εκτός επιλογής). Ο χρόνος που έχετε στη διάθεσή σας είναι τρεις ώρες. Αριθμήστε όλες τις σελίδες και σημειώστε ποιές απ' αυτές χρησιμοποιείτε για πρόχειρο.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

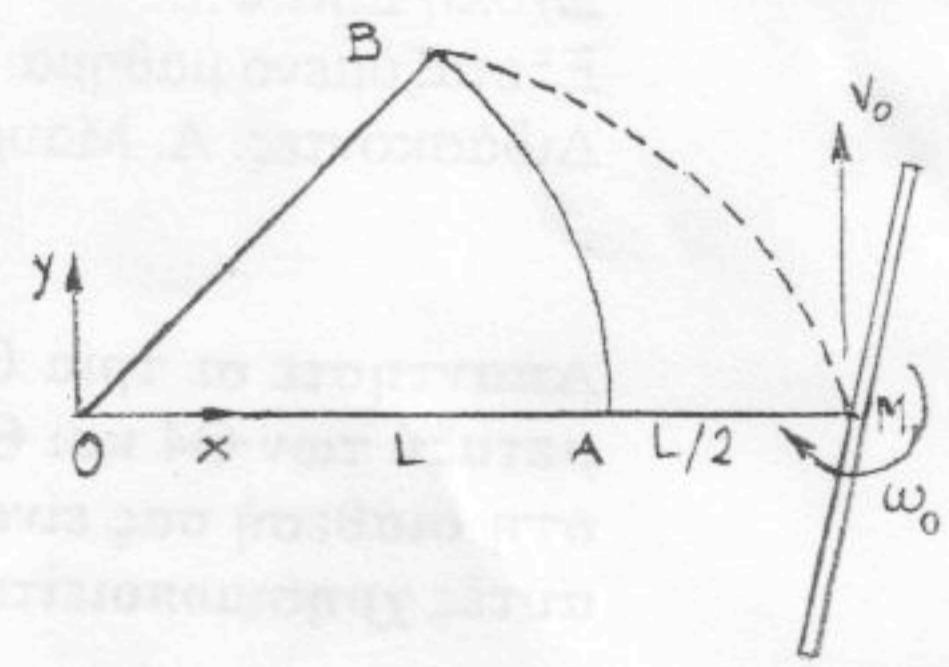
- Θ1.** Στον εικονιζόμενο μηχανισμό, αφού βρείτε τους βαθμούς ελευθερίας του, να δείξετε ότι η κίνηση του βραχίονα BG , τη σπιγμή που δείχνει το σχήμα, είναι μεταφορική. Να προσδιορισθούν ακόμη, συναρτήσει της γωνιακής ταχύτητας ℓ_1 (ω_1 γνωστή), οι γωνιακές ταχύτητες των υπόλοιπων ραβδών και να σημειωθούν στο σχήμα οι φορές τους, αν $\ell_1 = \ell_2 = \ell_3 = \ell$, $\ell_4 = 2\ell$, $\ell_\beta = 5\ell/2$.

- Θ2.** Κατά την κίνηση του ορθογώνιου δίσκου $ABΓΔ$ ($AB = 2AD = \alpha$), οι κορυφές του A και B μετατοπίζονται κατά μήκος των αξόνων Ox και Oy με αποτέλεσμα το σημείο P της επαφής του με τον Oz να κινείται κατά μήκος της ακμής $ΓΔ$. Αν το B έχει σταθερή ταχύτητα, να υπολογισθεί η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου τη στιγμή που η απόσταση της κορυφής A από το O είναι $3a/5$. Τι κίνηση, σύμφωνα με την τιμή της δεύτερης αναλοιώτης, εκτελεί ο δίσκος, επίπεδη ή τρισδιάστατη;

- Θ3.** Μία μέλισσα ξεκινά από την περιφέρεια ενός δίσκου, για να φθάσει, αφού τον διασχίσει, ένα λουλούδι που βρίσκεται στο αντιδιαμετρικό της σημείο. Αν η μέλισσα κινείται πάνω στο δίσκο με σταθερή ταχύτητα v και ο δίσκος περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , γιατί η μέλισσα, όπως δείγνει το σχήμα, δεν θα βρει στο τέλος της διαδρομής της το λουλούδι; Πόση θα είναι η ταχύτητα και πόση η επιτάχυνση της τη σπιγμή που θα φθάσει στην περιφέρεια; Σε ποια κατεύθυνση πάνω στο δίσκο έπρεπε να έχει αρχίσει την κίνηση της για να βρει τελικά το λουλούδι;



Θ4. Γραμμικό ελαστικό νήμα, μήκους L και σταθεράς k , προσδένεται κατά το ένα άκρο του σε σταθερό σημείο O και κατά το άλλο στο μέσον M λεπτής ράβδου μάζας m και μήκους a . Το νήμα επιμηκύνεται κατά $L/2$ και από την θέση αυτή του M , η ράβδος βάλλεται μέσα στο επίπεδο Oxy , με ταχύτητα v_0 κάθετη στην OM ενώ συνάμα αρχίζει να περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω_0 . Πόση θα είναι η ταχύτητα του M και η γωνιακή ταχύτητα της ράβδου όταν το νήμα αποκτήσει πάλι το αρχικό του μήκος; Πώς θα κινηθεί η ράβδος μετά τη στιγμή αυτή και ποιά θα είναι η ελάχιστη απόσταση του M από το O , κατά τη διάρκεια της κίνησης που εκτελεί η ράβδος; Η κεντρική ροπή αδρανείας της ράβδου ($I = ma^2/12$) είναι παράμετρος του προβλήματος.



Θ5. Μία σκάλα μήκους l και μάζας m συγκρατείται (α), με τα άκρα της ν' ακουμπούν σε δύο εντελώς λεία επίπεδα (οριζόντιο: πάγος, κατακόρυφο: γυαλί). Ένα σχοινί τεντωμένο (μη εκτατό) είναι δεμένο στο μέσον της M και στη βάση 0 του κατακόρυφου επιπέδου. Η σκάλα αφήνεται ελεύθερη, οπότε αρχίζει να πέφτει γλυνστρώντας στα δύο επίπεδα (β), υπό την επίδραση του βάρους της. Κάποια στιγμή το σχοινί κόβεται (γ). Ζητείται η γωνιακή ταχύτητα της σκάλας τη στιγμή αυτή και η αντίστοιχη τιμή της γωνίας θ , αν η αρχική της τιμή είναι θ_0 . Κεντρική ροπή αδρανείας ράβδου: $I = ml^2/12$.

